SOPRA LA FORZA MAGNETIZZANTE DEL RAGGIO VIOLETTO MEMORIA LETTA...

Domenico Morichini

Il prisma Newtoniano, questo semplicissimo istromento che fu sì fecondo di scoperte nelle mani del suo immortale inventore, sembra aver ereditato dal suo genio la proprietà di presentare nuovi fatti, ed interessanti a chiunque abbia impreso a trattarlo per istudiare le proprietà ammirabili dei raggi solari. *Herschel* per mezzo di esso ha separati i raggi calorifici dai luminosi. *Wollaston*, *Ritter*, e *Bokman* per lo stesso mezzo scoprirono altri raggi, che senza essere nè calorifici, nè luminosi avevano eminentemente il potere di affettare le combinazioni chimiche dell' ossigeno, e che chiamarono perciò chimici, o disossigenanti. Il desiderio di meglio conoscere la natura di quest' ultimi raggi mi ha determinato ad intraprendere una serie di sperienze, che non sono state senza frutto, e delle quali io prendo la libertà di far parte questa mattina all'Accademia, acciò gl' Illustri Membri che la compongono concorrano colla loro opera, e coi loro consigli al perfezionamento delle medesime.

Io debbo fin dal bel principio di questa notizia rendere pubbliche grazie al mio amico, e collega Sig. *Saverio Barlocci*, ch'ebbe la compiacenza di associarsi meco in queste sperienze, e che le ha sostenute, e coltivate con assiduita, ed intelligenza, ed a cui è dovuto interamente l'onore di aver trovato un metodo di renderle piu facili, e piu decisive. Debbo ancora mostrare la mia gratitudine all'altro mio amico, e collega il Sig. *Settele*, ed al mio allievo Sig. *Dottor Carpi*, che con zelo, ed interesse vivissimo hanno concorso al loro proseguimento

Per render conto anche dell'origine dei miei tentativi, io debbo aggiungere, che da qualche tempo io andava fra me stesso pensando, che poichè i raggi solari contenevano due dei quattro fluidi imponderabili, che noi conosciamo, cioè la luce, ed il calorico, come *Herschel* aveva dimostrato, non sarebbe stato impossibile, che i raggi chimici contenessero i due fluidi restanti, cioè il magnetico, e l'elettrico, se pur son essi due fluidi distinti, e non un solo, come lo cominciai a sospettare fin dal momento che appresi, che il celebre *Ritter* era riuscito a formare un apparato elettro-

motore con una serie di magneti disposte nella direzione dei poli contrarj.

I primi tentativi furono diretti a scoprire se i raggi chimici fossero di lor natura magnetici, ed a tal effetto io feci costruire dall' abile machinista della Sapienza Sig. *Lursweg* molti aghi della forma ordinaria degli aghi magnetici, e di diverse grandezze, in molla d'acciajo. Tutti questi aghi poggiano per mezzo di un cappelletto di vetro sopra un perno, e sono mobilissimi.

Il giorno 3 del passato Giugno il Sig. *Barlocci*, ed io cominciammo le sperienze nella maniera seguente. Progettato lo spettro colorato sopra un quadro di carta bianca, e disposto un ago col suo perno sul braccio mobile di un regoletto di legno fissato sopra una base parimenti di legno, s'immerse l'ago nel raggio violetto verso l'estremità dello spettro, dove appunto i raggi chimici sono poco lontani dal loro foco, ch' è fuori del raggio violetto. L'ago che sul principio si manteneva in ogni direzione, ed oscillava in tutti i sensi, incominciò a tendere verso il Meridiano vero, e finalmente vi si stabilì. La sua punta guardava il Nord, e la sua coda il Sud, senza

alcuna sensibile declinazione. Quando l'ago fermatosi in questa direzione pareva immobile, ne fu distolto col dito, e dopo nuove oscillazioni vi ritornò, come se una impulsione esterna ve lo avesse irresistibilmente determinato. Continuando l'esperienza, a poco a poco, ed insensibilmente l'ago cominciò a declinare dal Meridiano vero verso il Meridiano magnetico, senza però giungervi in quel giorno, giacchè le mie occupazioni non mi permisero di prolungare la sperienza al di là di un' ora circa. Nel partire fu rimosso l'ago dall' apparato, e perdette immediatamente la direzione, che aveva mantenuta nel tempo della sperienza, divenendo indifferente a qualsivoglia altra direzione, nella quale fosse stato spinto dai movimenti esterni dell' aria, del pavimento, o della mano.

Questo primo risultato, quantunque non intieramente soddisfacente, pure ci lasciò travedere la natura magnetica dei raggi chimici, e sostenne colla speranza di un più compiuto successo la nostra perseveranza nella ricerca.

Prima di progredire nel racconto di queste sperienze, credo necessario di far conoscere le cautele, colle quali noi cercammo

di garantirci da qualunque illusione. Quando un ago si metteva in esperienza, un altro a distanza dal primo, e fuori dello spettro si teneva sul medesimo tavolino per essere avvertiti delle oscillazioni, e de' movimenti, che potessero dipendere dalle cause esterne. Inoltre un ago calamitato era situato ad una distanza anche più considerabile, e sopra un altro tavolino per notare facilmente la direzione del Meridiano magnetico, e paragonarla con quella dell' ago immerso nel raggio violetto. Ci guardammo bene finalmente di non accostar mai l'ago calamitato a quelli, che si tenevano in esperienza, per evitare qualunque sospetto d'influenza magnetica diversa da quella che avessero potuta esercitare i raggi Chimici.

Nel giorno 5 fu di nuovo messo in esperienza l'ago del giorno 3, ed il risultato fu lo stesso per rapporto alla direzione verso il Meridiano magnetico, ma con la differenza singolare, che la polarità fu rovesciata, e gli due estremi dell' ago si diressero ai poli opposti a quelli che avevano riguardati nella prima sperienza. Del resto la declinazione del Meridiano vero verso il magnetico cresceva sempre più durante la

sperienza, ma fuori del raggio violetto l'ago non manteneva ancora questa direzione. Nello stesso giorno fu messo in esperienza un altro ago, che presentò subito gli stessi fenomeni del primo, ma che non roversciò la sua polarità nei giorni seguenti. Dopo la quinta immersione alternativa di questi aghi nel lembo del raggio violetto per lo spazio di mezz' ora circa al giorno, e sempre dalle nove alle undici della mattina, essi guadagnarono finalmente la direzione del Meridiano magnetico, e la mantennero anche dopo l'esperienza con qualche anomalia, sempre però in meno.

Giunti a questo risultato, noi cominciammo a mettere in azione questi aghi fra loro, ed osservammo ch' essi si attraevano vivacemente con i poli opposti, e che fra i poli omologhi non v' era ripulsione sensibile, ma piuttosto attrazione, benchè debole, e non ostante. Inoltre muni di questi aghi attirava la limatura di ferro, nè dava il fiocco magnetico.

Queste sperienze, benchè sufficientemente concludenti, non sembrandoci ancora decisive, noi immaginammo di far uso di lenti convesso-convesse, e di specchi concavi, che concentrando i raggi violetti, ed i conti-

gui raggi chimici in un foco, ne accrescessero l'azione, e somministrassero risultati più pronti, e più decisivi. Con questo mezzo due altri aghi giunsero più sollecitamente al grado di magnetizzazione dei due primi. Allora noi pensammo di sottoporre anche questi al foco dei raggi violetti per aumentare, e completare, se fosse stato possibile, le loro forze magnetiche, e si ottenne diffatti di comunicare ad uno di essi la facoltà di attirare la limatura di ferro al polo Nord. Nel corso di queste sperienze si osservò ancora un' anomalia rimarcabile. Un giorno, che alle ore cinque pomeridiane il Sig. *Barlocci* era occupato a progettare con uno specchio concavo il foco del raggio violetto sopra l' uno di questi aghi segnato col *Num.*° 8, si rovesciò la sua polarità, e così si è conservato fino ad oggi cioè colla coda al Nord, mentre la facoltà di attirare la limatura di ferro è rimasta costante nell' estremità che termina in punta, e che ora è rivolta al Sud.

Noi eravamo a questo punto della ricerca, quando venne in pensiero al Sig. *Barlocci* di dirigere il foco dei raggi violetti sopra gli aghi con un movimento simile a quello, che si adopera nel metodo

riconosciuto di calamitare gli aghi con una magnete, cioè portando la lente in guisa, che il foco dei raggi violetti percorra l'ago dal punto di sospensione all estremità Nord in prima, e quindi dallo stesso punto di sospensione all estremità Sud. Questo tentativo ebbe il più felice successo. Quattro aghi sono stati magnetizzati con questo processo in minor tempo, e più completamente dei precedenti, giacchè, oltre all' avere acquistata la direzione al Meridiano magnetico, la facoltà di attirare in fiocco la limatura di ferro, e di attirarsi vivacemente per i poli contrarj, come già era accaduto negli altri, acquistarono altresì la ripulsione ai poli omologhi. Il tempo più lungo impiegato ad ottenere questi effetti è stato in varie volte di due ore circa; il più breve di mezz' ora, locchè dipende intieramente dallo stato dell' atmosfera, giacchè abbiamo osservato che un' atmosfera caliginosa, o ricoperta di nuvole a cum diminuiva, o annullava intieramente gli effetti magnetici dei raggi solari. Così pure l'umidità, ed i venti del Sud sono poco favorevoli a queste sperienze, mentre un tempo fresco, e sereno contribuisce efficacemente alla loro riuscita. Il termometro

(di *Reaumur*) interno del gabinetto di Fisica, dove noi abbiamo operato, è stato sempre fra i diciotto, ed i ventidue gradi.

Noi abbiamo profittato del mezzo immaginato dal Sig. *Barlocci* per magnetizare completamente anche gli aghi, che furono il soggetto delle prime sperienze, ai quali, come ho avvertito di sopra, mancava ancora la ripulsione dei poli omologhi, o almeno essa era dubbia, e non costante. Il solo ago segnato col *Num.*° 8 è stato conservato nello stato, in cui lo avevano lasciato le prime sperienze, perchè presentava un' anomalia singolare, cioè il rovesciamento della sua polarità, e l'attrazione della limatura di ferro al polo che ora è Sud, ma che fu Nord.

Finalmente tutti questi aghi hanno acquistata ancora l'inclinazione magnetica, come ce ne siamo assicurati jeri unitamente al Sig. *Dottor Metaxà* che ha preso molto interesse per queste sperienze, e che si propone di applicarle agli animali. Il solo ago *Num.*° 8 fra le sue anomalie ha offerto anche quella di essere inclinato verso il Sud, cioè nel suo polo Nord rovesciato; ma ora in questo rapporto è rientrato nella legge generale.

Riflettendo sopra i risultati di queste sperienze, e sopra le condizioni più favorevoli al loro completo successo, sembra che si possa conchiudere che non lo stesso raggio violetto, ma i raggi chimici, che hanno il loro foco primario al di sopra del suo lembo, il quale però si estende, e si allunga nello stesso raggio violetto, come il foco dei raggi calorifici si sparpaglia fino al raggio verde, i raggi chimici, io diceva, contengono, o sono essi stessi il fluido magnetico. Due ragioni prese dalla sperienza obbligano ad abbracciare questa opinione. La prima è che nessuno degli altri raggi primitivi dello spettro solare possiede almeno in grado sensibile la proprietà di magnetizzare l'acciajo; e la seconda che lo stesso raggio violetto gode di questa proprietà eminentemente verso il suo lembo. Io sono persuaso che se non fosse necessario di raccogliere colla lente il raggio violetto per guidare così lo sperimentatore nella projezione dei raggi chimici sugli aghi, ma invece si progettasse il foco di questi soli raggi, l'esito delle sperienze sarebbe lo stesso, e forse più completo.

È degna di rimarco ancora la gradazione, colla quale le proprietà magnetiche si

manifestano negli aghi sottoposti all' azione dei raggi magnetizanti. Si diriggono prima al meridiano solare, e quindi successivamente al magnetico Questo primo effetto si direbbe piuttosto dovuto ad una specie d'impulsione magnetica, perchè si perde, se gli aghi si tolgono dopo breve tempo dai raggi, che gl' investono Col ripetere le immersioni, questa direzione diviene costante, ed allora gli aghi sembrano impregnati di fluido magnetico, ma non al *maximum*, giacchè non possiedono ancora la proprieta di attirarsi per i poli contrarj. Ulteriormente acquistano la facolta di attirare la limatura di ferro al polo Nord. Di poi acquistano la proprieta ripellente nei poli omologhi, e per ultimo allo stato di completa magnetizazione attirano la limatura di ferro anche col polo Sud L' inclinazione magnetica siegue di pari passo colla declinazione, e quando questa è completa, l'altra è al suo *maximum*. Noi abbiamo creduto utile di notare questa scala di fenomeni, perchè può servire ad illustrare la teoria del magnetismo, supposto, come ci sembra dimostrato, che il fluido magnetico egualmente che la luce, ed il calorico, venga alla terra dal Sole.

Oltre le anomalie di sopra osservate, altre pure ci si sono presentate nel corso di queste sperienze, che meritano di esser ricordate, come le troviamo registrate nel giornale delle nostre sperienze. Si roversciа facilmente la polarità di un ago, se si rovescia lo spettro, in modo che il raggio violetto sia in basso se prima era in alto, e viceversa. Abbiamo veduto nell' ago *Num.*° 8 che la sua polarità si rovesciò quando fu sottoposto al foco magnetico di uno specchio concavo, che rifletteva i raggi del Sole a ponente. Un ago moderatamente magnetizato in un giorno di bel tempo, rimesso in esperienza in un giorno umido, e nuvoloso perdette tutto ciò che aveva acquistato precedentemente. Riacquistò facilmente le sue proprietà magnetiche, e le accrebbe in un giorno di serenità. Un ago messo in esperienza per magnetizzarlo colla punta al Sud, progettando sempre il foco magnetico dalla coda alla punta, acquistò la direzione al Meridiano magnetico, rivolse la punta al Nord, ed attraeva la limatura di ferro con la coda. Si dovette di nuovo sottoporlo al metodo ordinario per correggere tutte queste anomalie. Se un ago immerso per me-

ta nella parte superiore del raggio violetto da dritta a sinistra, si trasporta nel lato opposto con l'altra metà, rovesciata la sua polarità. Da queste anomalie ci era sembrato di poter dedurre, che i stessi raggi magnetizzanti avessero una polarità opposta a quella, ch' essi comunicano agli aghi, e che questa si manifestasse nei lembi laterali superiori del raggio violetto; ma i fatti non ci sembrano abbastanza numerosi per avanzar nulla di certo sopra questa opinione.

Nel tempo che ci occupavamo della ricerca della facoltà, o natura magnetica dei raggi chimici, o se si vuole del raggio violetto, non abbiamo trascurato d'incominciare una serie di esperienze per determinare se nei raggi solari esistono raggi elettrici. Sono però ancora troppo scarsi, ed incompleti i nostri tentativi, perchè possiamo avanzare un'opinione sopra quest'oggetto. Pure, qualunque siano, i pochi fatti che abbiamo, sembrano già indicare che i stessi raggi, i quali producono i fenomeni magnetici, producono altresì gli elettrici. Questi fatti si riducono ai tre seguenti. I raggi solari non rifratti dal prisma concentrati con una lente ustoria, e progettati

sopra il piattello di un condensatore di *Volta* fino ad un riscaldamento considerabile, non dettero segno alcuno di elettricità. Il foco dei raggi violetti ha fatto due volte divaricare le paglette di questo elettrometro, che hanno allora indicato l'elettricità vitrea, o positiva. Per ultimo allontanate queste paglette con l'elettricità resinosa, o negativa, si sono riaccostate progettando sul condensatore il foco dei raggi violetti. Questa ricerca però sarà da noi sostenuta con tutta l'assiduità, giacchè l'interesse, ch'essa ispira non può esser minore di quello, ch'eccitava la prima.

Nota. Per eseguire più facilmente, e con minore imbarazzo la magnetizzazione degli aghi per mezzo della projezione del foco del raggio violetto sopra i medesimi, giova moltissimo di fermarli in una direzione, che in qualche maniera si avvicini a quella del meridiano magnetico. Ciò può ottenersi per mezzo di una picciola ruota o di carta, o di cera posto sotto gli aghi stessi intorno al perno, che li sostiene. Questa precauzione impedisce agli aghi di oscillare durante la sperienza, e ne facilita, ed accelera il risultato.